

Nom :

Prénom :

*Aucun document n'est autorisé*

**Exercice 1 Tas**

On considère un tas, dont les clés (des entiers) stockés dans un tableau (bien qu'on puisse penser au tas comme si celles-ci étaient stockés dans un arbre binaire).

1. Considérons le tas [16, 15, 13, 9, 12, 11, 7, 6]. Dessinez l'arbre binaire associé à ce tas. Donnez la trace d'exécution de l'extraction de l'élément maximum sur ce tas : donnez en séquence les différents états du tableau et de l'arbre associé jusqu'à réalisation de la suppression.
2. Ecrivez une fonction (un algorithme) qui réalise l'extraction de l'élément maximum du tas. Après exécution, l'élément maximum retourné par la fonction est supprimé du tas.

**Exercice 2 Arbres planaires**

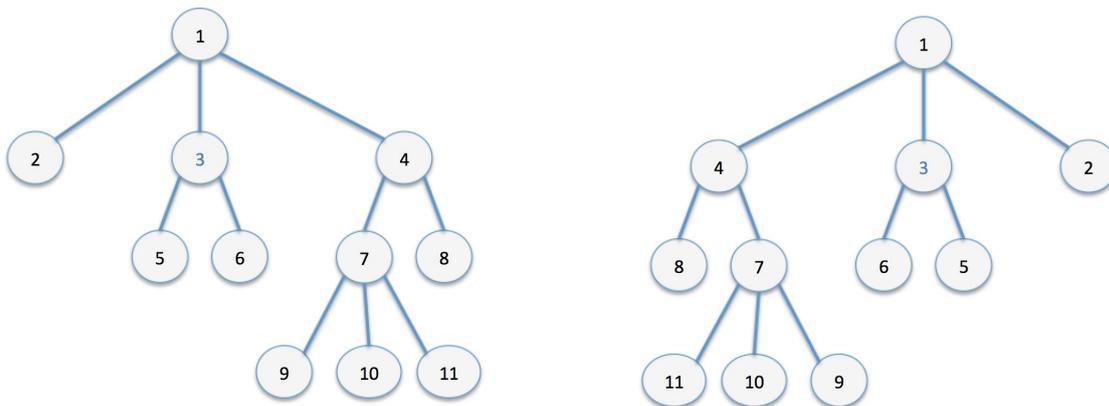


FIGURE 1 – Arbre planaire et son image “miroir”

1. Considérez la fonction suivante. Donnez la trace d'exécution de la fonction sur l'arbre gauche de la figure : vous préciserez tous les états intermédiaires de la file au cours de l'exécution.

```

fonction mystere(val A: sommetArbrePlanaire): vide;
  var F: file;
  var s: sommetArbrePlanaire;
  debut
    creeFile(F);
    enfile(F, A);
    tant que ! fileVide(F) faire
      s = valeur(F);
      defiler(F);
      afficher(getValeur(s));
      s = premierFils(s) ;
      tant que s != NIL faire
        enfiler(F, s);
        s = frere(s);
  fin

```

```
ftq;  
ftq;
```

2. Ecrivez une fonction qui calcule et retourne un (nouvel) arbre planaire qui est l'image miroir de celui reçu en entrée.

### Exercice 3 Arbres binaires de recherche

1. *Pour trier un ensemble de  $N$  nombres entiers (distincts), on peut les insérer dans un arbre binaire de recherche et ensuite le parcourir en ordre infixe.* Donnez une démonstration brève de cette affirmation.
2. Quelle sont les complexités en meilleur cas et en pire cas de cette stratégie de tri ?

### Exercice 4 ABR ou Tas ?

Comparez les complexités des opérations d'une file de priorité implémenté soit à l'aide d'un tas, soit à l'aide d'un ABR. Discutez des avantages / inconvénients.

### Exercice 5 Arbres binaires

*Cet exercice est facultatif – vous ne serez pas pénalisé au DS3 si vous ne le faites pas.*

*Il vous est proposé pour “réparer” la situation du DS2 : les points qui vous seront accordés viendront s'ajouter à votre note de DS2. Il y a  $2 \times 2 = 4$  points en jeu. La correction se fera sur la base du “tout ou rien” – pas la peine de baratiner, votre solution doit être juste et claire pour vous gagner les 2 points.*

Ecrivez deux fonctions, parcourant toutes deux un arbre binaire selon un parcours *préfixe* :

1. l'une récursive,
2. l'autre itérative.